

## PEMETAAN DISTRIBUSI VERTIKAL-KELIMPAHAN FITOPLANKTON SECARA TEMPORAL DAN SPASIAL DI PERAIRAN TIMUR PULAU BARRANG LOMPO KOTA MAKASSAR

*Mapping the Temporal and Spacial Distribution Model of Phytoplankton Abundance using Marine Optic Approach at Eastern Barrang Lompo Island, Makassar City*

Dr.Ir. Amir Hamzah Muhiddin.,MSi

[amirhm63@gmail.com](mailto:amirhm63@gmail.com)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan  
Universitas Hasanuddin

### Abstract

The intensity of the sunlight that penetrates the water column is varied and this affects the daily abundance of the phytoplankton. If the light intensity and the nutrient in certain depth are adequate then it could be predicted that phytoplankton abundance will be higher and will raise the level of richness at that depth. The current research is preliminary of a study on mapping water fertility using remote sensing system and marine optics. The research was held in Eastern Barrang Lompo Island, Makassar. Water sampling and measurement of light intensity were done at 0.5m, 5m, 10m and 15m depths at two hours interval starting from 06.00 to 18.00 with three replicates. The phytoplankton identification was performed in Marine Biology Laboratory of Marine Science Department. The phytoplankton distribution was analyzed descriptively using light intensity and nutrient level graphs. The phytoplankton distribution for a certain time was analyzed using one-way ANOVA, while the relation between the abundance of the phytoplankton and light was analyzed using double regression. The results indicated that there were 21 species of phytoplankton that could be found in Barrang Lompo Island which grouped into 3 classes namely Bacillariophyceae, Dinophyceae and Chlorophyceae. The domination of Bacillariophyceae consistently occurred at every depth followed by Dinophyceae and Chlorophyceae respectively. The relation between phytoplankton abundance and the light intensity was found very strong at 2 o'clock, while for the nutrient, especially for nitrate, the strongest relation was found at 12 o'clock at every depth.

**Keywords:** light, intensity, phytoplankton, nutrient, depth

### Abstrak

Cahaya matahari terdistribusi didalam kolom perairan dengan intensitas yang bervariasi dan menyebabkan kelimpahan harian fitoplankton yang tidak merata. Jika intensitas cahaya dan nutrisi tersedia cukup di kedalaman tertentu maka dapat diduga bahwa fitoplankton akan melimpah dan menyebabkan tingkat kesuburan yang tinggi di kedalaman tersebut. Penelitian ini merupakan bagian awal dari penelitian lain yang berkaitan dengan pemetaan tingkat kesuburan perairan dengan pendekatan sistem penginderaan jauh dan optik laut. Penelitian dilakukan di Pulau Barrang Lompo, Kota Makassar. Sampling air laut dan pengukuran intensitas cahaya dilakukan di satu titik stasiun pengukuran di kedalaman 0,5m (permukaan), 5m, 10m, dan 15m dan dilakukan setiap 2 jam dari jam 6 pagi hingga jam 6 sore dengan 3 kali ulangan. Identifikasi fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan. Distribusi fitoplankton dianalisis secara deskriptif dengan bantuan grafik intensitas cahaya dan nutrisi, distribusi kelimpahan fitoplankton pada setiap waktu pengukuran dianalisis dengan menggunakan ANOVA satu arah dan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan cahaya dan nutrisi dianalisis dengan menggunakan regresi berganda. Dari penelitian ini diketahui bahwa di Perairan Pulau Barrang Lompo terdapat 21 jenis fitoplankton yang terbagi dalam 3 kelas yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae, dan Chlorophyceae dimana kelimpahan Bacillariophyceae mendominasi di setiap waktu pengukuran dan kedalam, diikuti oleh Dinophyceae dan Chlorophyceae. Keeratan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan intensitas cahaya didapatkan terkuat pada pukul 14.00, sedangkan dengan nutrisi khususnya nitrat didapatkan terkuat pada pukul 12.00.

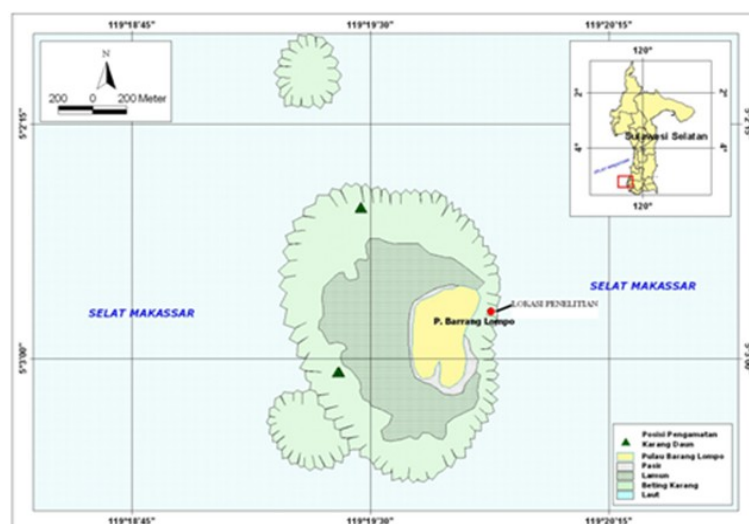
**Kata kunci:** intensitas, cahaya, fitoplankton, nutrisi, kedalaman.

## Pengantar

Secara temporal intensitas cahaya matahari yang jatuh di permukaan laut akan terdistribusi mengikuti kedalaman dan menyebabkan variabilitas intensitas cahaya matahari di kolom perairan. Perbedaan ini menyebabkan kelimpahan fitoplankton, produsen utama zat organik dalam rantai makanan, juga bervariasi di setiap kedalaman. Karena peran utamanya sebagai produsen utama dalam rantai makanan maka fitoplankton digunakan sebagai indikator utama tingkat kesuburan perairan. Luasnya daerah perairan dan bervariasinya kelimpahan fitoplankton di setiap kedalaman serta keterbatasan teknologi indraja yang ada saat ini untuk digunakan mendeteksi tingkat kesuburan perairan mendorong untuk dilakukannya penelitian ini. Dalam penelitian ini, akan ditentukan distribusi kelimpahan fitoplankton secara temporal dan spasial, keeratan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan intensitas cahaya dan nutrisi. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan distribusi kelimpahan fitoplankton secara temporal dan korelasinya dengan variabilitas intensitas cahaya dan nutrisi di perairan dangkal

## Bahan Dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Juli 2009 di perairan Pulau Barrang Lompo Kota Makassar. Identifikasi sampel fitoplankton dilakukan di Laboratorium Biologi Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah lux meter untuk mengukur besarnya intensitas cahaya matahari dalam kolom perairan, *kemmerer water sampler* untuk mengambil sampel air, plankton net untuk menyaring fitoplankton, mikroskop *Sedwick-Rafter* (S-R) untuk mengidentifikasi plankton, GPS untuk menentukan posisi, *spektrofotometer* untuk mengukur kadar nutrisi, termometer untuk mengukur suhu, *handrefraktometer* untuk mengukur salinitas, pH meter untuk mengukur pH perairan, botol sampel untuk menampung sampel, *cool box* sebagai wadah penyimpanan sampel saat di lapangan, perahu motor sebagai sarana transportasi dalam pengambilan sampel, alat tulis kantor untuk mencatat hasil pengukuran dan buku identifikasi plankton untuk pedoman identifikasi plankton. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah air laut sebagai sampel dan larutan lugol untuk mengawetkan sampel.

### 2. Penentuan Stasiun dan Waktu Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhiddin (2008) dan survey pendahuluan maka pengambilan contoh air dilakukan di empat kedalaman yaitu di 0,5 (permukaan), 5, 10, dan 15 m di sisi timur perairan Pulau Barrang Lompo. Waktu pengambilan sampel dilakukan mulai jam 06.00-18.00 dengan selang waktu 2 jam.

### 3. Pencacahan/pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel air untuk analisa fitoplankton dilakukan pada stasiun penelitian di setiap kedalaman dan waktu yang telah ditentukan. Sebanyak 10 liter air laut diambil dengan menggunakan *kemmerer water sampler*, kemudian disaring dengan plankton net. Hasil penyaringan selanjutnya ditampung dalam botol sampel plankton (volume 30 ml) dan kemudian diawetkan dengan lugol. Untuk mengetahui komposisi dan kelimpahan fitoplankton dilakukan pengamatan sampel di bawah mikroskop dengan bantuan *Sedwick-Rafter* (S-R), sedangkan hitungan kelimpahan fitoplankton dilakukan dengan Metode APHA (1992). Identifikasi jenis fitoplankton sampai tingkat genus didasarkan pada buku petunjuk Davis (1955), Patterson (2001), Stafford (1999) dan Tomas (1997).

### 4. Pengukuran Intensitas Cahaya

Untuk pengukuran intensitas cahaya digunakan lux meter untuk mengetahui besarnya cahaya pada stasiun penelitian di berbagai kedalaman dan waktu yang telah ditentukan. Pengukuran dilakukan di kedalaman 0, 5, 10, dan 15m (kedalaman dimana budidaya rumput laut umumnya dilakukan di Sulawesi Selatan) dimulai dari jam 6pagi hingga jam 6sore dengan selang pengukuran setiap 2jam.

### 5. Pengukuran Nutrien (Nitrat dan Fosfat)

Pengukuran nitrat dan fosfat dilakukan dengan cara mengambil sampel air pada stasiun penelitian di berbagai kedalaman dan waktu yang telah ditentukan lalu dimasukkan ke dalam botol sampel, dimasukkan ke dalam *cool box* yang diberi es untuk dianalisis di laboratorium. Analisis Nitrat dilakukan dengan Metode Brucine sedangkan analisis Fosfat dilakukan dengan Metode Asam Askorbik.

### 6. Pengukuran Parameter Pendukung

Dilakukan pengukuran beberapa parameter fisika-kimia perairan seperti suhu, salinitas dan pH pada stasiun penelitian di berbagai kedalaman dan waktu yang telah ditentukan. Suhu contoh air diukur dengan *thermometer*, salinitas diukur dengan *handrefraktometer*, sedangkan pH diukur dengan pH meter.

### 7. Analisis Data

Model distribusi fitoplankton secara temporal dianalisis secara deskriptif dengan bantuan grafik distribusi intensitas cahaya, fitoplankton dan nutrien. Distribusi kelimpahan fitoplankton pada setiap waktu pengamatan dan kedalaman yang telah ditentukan dianalisis dengan menggunakan ANOVA satu arah. Analisis korelasi antara kelimpahan fitoplankton dengan intensitas cahaya dan nutrien dilakukan dengan menggunakan *Pearson Correlation*.

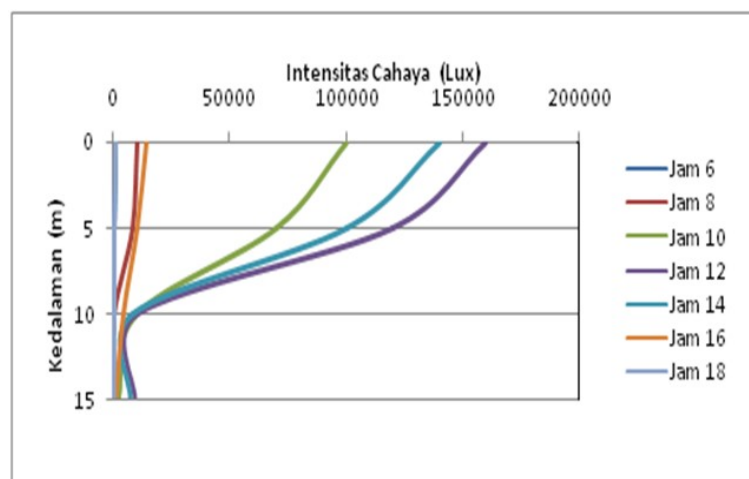
## Hasil dan Pembahasan

### 1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pulau Barrang Lompo terletak pada 119°19'48"BT dan 05°02'48"LS merupakan bagian dari gugusan Kepulauan Spermonde. Jarak lokasi penelitian dari daratan utama ±17km dan dapat ditempuh dengan perjalanan kapal penumpang umum selama ±1jam. Stasiun pengukuran terletak di sisi timur Pulau Barrang Lompo. Sedimen pantai Pulau Barrang Lompo umumnya berupa pasir yang relatif halus yang mengindikasikan bahwa ombak yang terjadi di perairan ini relatif tenang. Kondisi perairan Pulau Barrang Lompo pada saat dilakukannya pengambilan data adalah sangat cerah, dimana suhu perairan yang terukur berkisar antara 27-32°C, dan salinitas perairan 29-32 dengan kondisi perairan yang tenang.

### 2. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya matahari berfluktuasi di setiap waktu pengukuran dan kedalaman, dengan kisaran antara 20-160000lux. Pengukuran dimulai dari jam 06.00-18.00 dengan selang waktu 2 jam. Penurunan intensitas cahaya terjadi seiring dengan bertambahnya kedalaman. Hal ini sesuai dengan Basmi (1999) yang menjelaskan bahwa porsi radiasi matahari yang berpenetrasi di dalam air akan berkurang sejalan dengan bertambahnya kedalaman air. Intensitas tertinggi terukur pada pukul 12.00 sebesar 160000lux pada permukaan (kedalaman 0,5m) yang kemudian berkurang intensitasnya hingga 20lux pada pukul 06.00 di kedalaman 15m.



Gambar 2. Grafik Intensitas Cahaya di Perairan Pulau Barrang Lompo

Perubahan intensitas cahaya matahari seperti terlihat pada Gambar 2 terjadi karena perubahan sudut relatif dari matahari terhadap garis normal, semakin besar sudut normalnya maka semakin kecil intensitas cahaya terukur (Kirk, 1994).

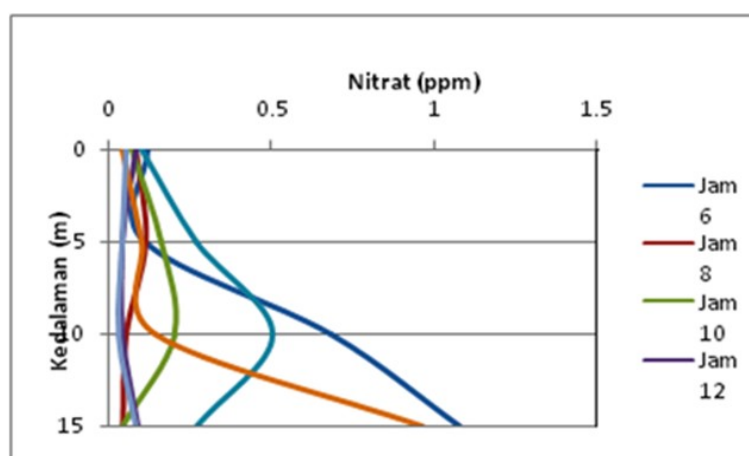
Tabel 1. Fungsi Intensitas Cahaya terhadap kedalaman di Perairan Pulau Barrang Lompo.

Waktu (jam)	Fungsi Peredupan	k	R <sup>2</sup>
06.00	$I_d = 4381.e^{-1.3215.d}$	1.3215	0.934
08.00	$I_d = 89443e^{-1.6588.d}$	1.6588	0.921
10.00	$I_d = 59160e^{-1.3682.d}$	1.3682	0.941
12.00	$I_d = 58423e^{-1.1119.d}$	1.1119	0.854
14.00	$I_d = 52915e^{-1.1513.d}$	1.1513	0.862
16.00	$I_d = 44272e^{-0.8833.d}$	0.8833	0.933
18.00	$I_d = 2857.e^{-1.1282.d}$	1.1282	0.943

Keterangan: k koefisien peredupan, R<sup>2</sup> konstanta determinan, I<sub>d</sub> intensitas pada kedalaman d

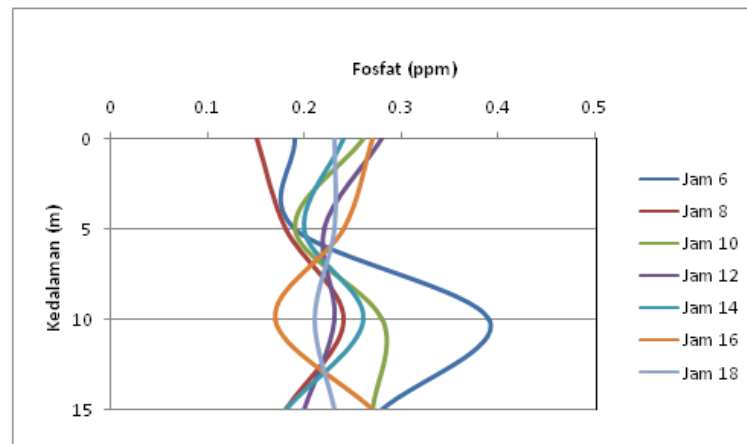
### 3. Nutrien

Suplai unsur dan senyawa essensial ke dalam suatu sistem perairan, khususnya N (nitrogen) dan P (fosfat) sering dilihat sebagai faktor pembatas yang mempengaruhi penyebaran dan pertumbuhan populasi dan penyebaran fitoplankton. Menurut Riley (1975) dinamika populasi fitoplankton sangat ditentukan oleh nutrien yang berperan sebagai faktor pembatas.



Gambar 3. Konsentrasi nitrat di perairan Pulau Barrang Lompo

Hasil pengukuran nitrat menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata nitrat berkisar 0,03-1,08ppm. Menurut Schwoerbel (1987), nilai ini masih berada dalam kisaran yang sesuai dengan pertumbuhan fitoplankton yakni sebesar 0,10-3,0ppm. Konsentrasi nitrat sebesar 1,08ppm terukur di kedalaman 15m pada pukul 06:00 sedangkan konsentrasi terendahnya sebesar 0,03ppm terukur di kedalaman 15m pada pukul 8.

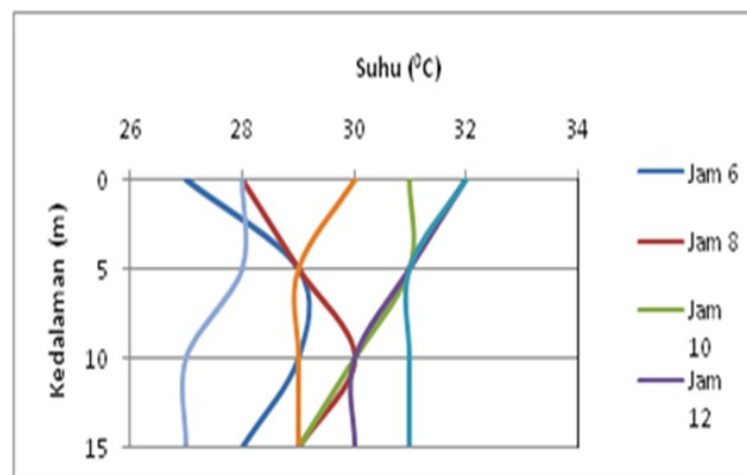


Gambar 4. Konsentrasi posfat di perairan Pulau Barrang Lompo

Konsentrasi rata-rata fosfat terukur antara 0,15-0,39ppm. Nilai ini masih dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan fitoplankton yakni berkisar antara 0,06 ppm sampai 10 ppm. (Schwoerbel, 1987). Konsentrasi tertinggi fosfat terukur pada pukul 06.00 di kedalaman 10m sedangkan konsentrasi terendahnya terukur pada pukul 08.00 di permukaan atau di kedalaman 0m.

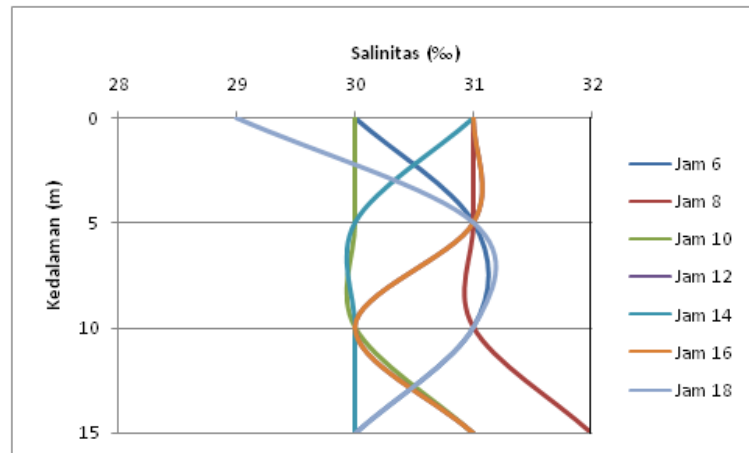
#### 4. Parameter Fisika Kimia

Besarnya suhu selama penelitian masih dalam kisaran yang sesuai dengan pertumbuhan fitoplankton yakni berkisar antara 27-32°C, menurut Tett (1990) suhu yang sesuai untuk kehidupan fitoplankton berkisar 20-30°C.



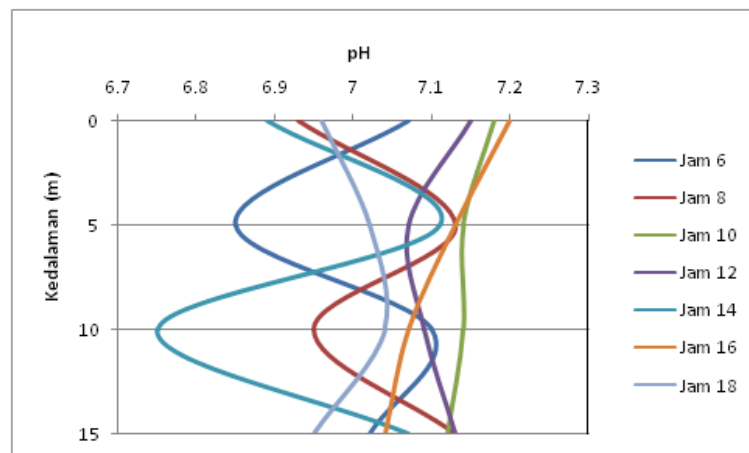
Gambar 5. Suhu di Perairan Pulau Barrang Lompo

Salinitas terukur antara 29-32‰, hal ini berarti kisaran ini masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan fitoplankton (Parsons and Burford., 1984), selanjutnya Nybakken (1988) menyatakan bahwa daerah pesisir pantai merupakan perairan dinamis tetapi dengan variasi salinitas yang tidak begitu besar dan dikatakan pula bahwa organisme cenderung mempunyai toleransi terhadap perubahan salinitas sampai dengan 15‰.



Gambar 6. Salinitas di Perairan Pulau Barrang Lompo

Derajat keasaman (pH) terukur antara 6,7-7,2, perairan dengan pH 6,5-7,5 termasuk perairan yang produktif sedangkan pH yang ideal untuk kehidupan fitoplankton berkisar antara 6,5-8,0 (Tett, 1990),

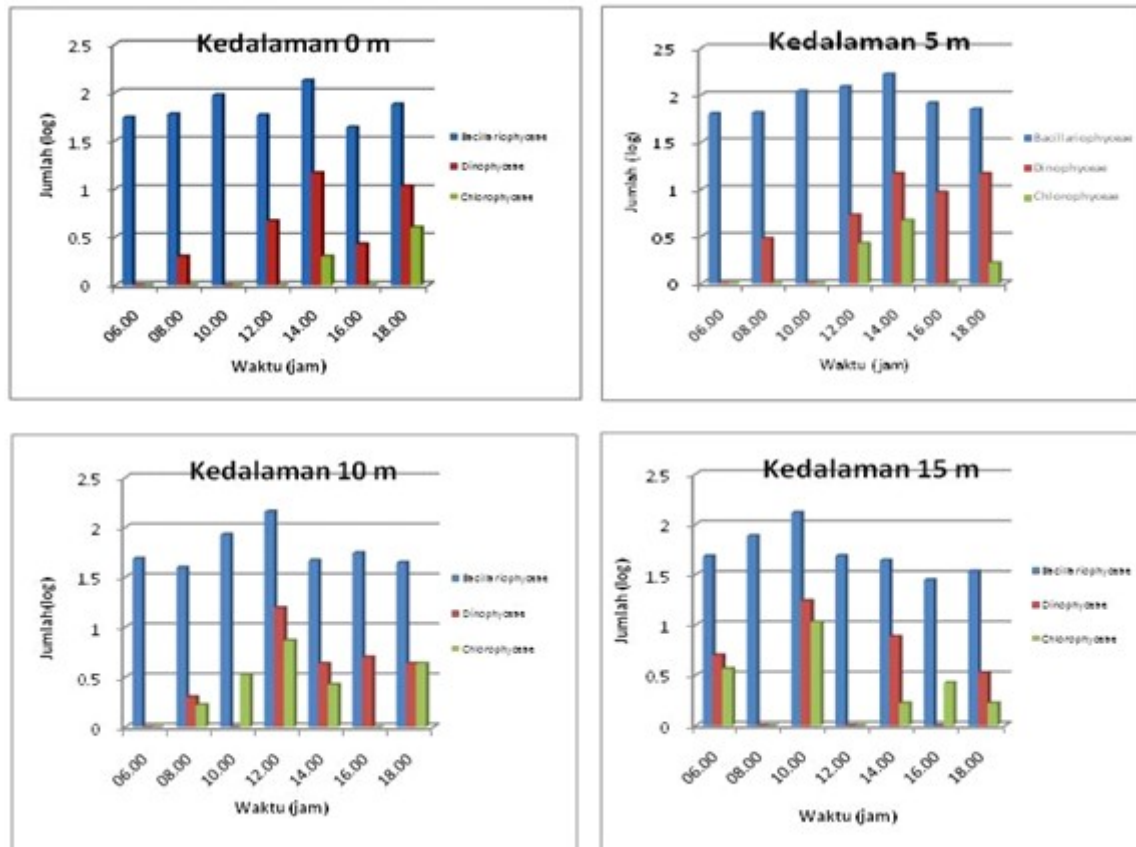


Gambar 7. pH di Perairan Pulau Barrang Lompo

##### 5. Komposisi dan Kelimpahan Jenis Fitoplankton

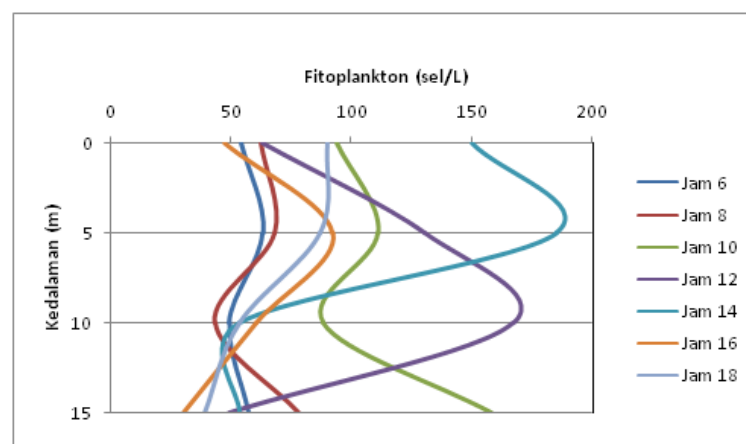
Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di perairan Pulau Barrang Lompo ditemukan 21 jenis fitoplankton yang dibagi kedalam tiga kelas yaitu Bacillariophyceae, Dinophyceae dan Chlorophyceae dengan komposisi dan kelimpahan jenis yang berbeda menurut waktu dan kedalaman seperti terlihat pada Gambar 8.





Gambar 8. Komposisi Jenis Fitoplankton Berdasarkan Kelas dan Kedalaman yang telah ditentukan.

Secara keseluruhan Bacillariophyceae merupakan kelas yang mendominasi komposisi dan kelimpahan jenis fitoplankton pada waktu dan kedalaman yang diamati, diikuti oleh Dinophyceae sedangkan Chlorophyceae merupakan kelas yang mempunyai komposisi dan kelimpahan jenis terkecil. Hal ini disebabkan karena diatom (Bacillariophyceae) dan dinoflagellata (Dinophyceae) merupakan jenis yang paling penting dan umum terdapat di laut (Basmi, 1999), jenis-jenis fitoplankton dalam kelas ini mempunyai sifat yang mudah beradaptasi dengan lingkungan, bersifat kosmopolit, tahan terhadap kondisi yang ekstrim dan mempunyai daya reproduksi yang tinggi (Perry, 1994).



Gambar 9. Kelimpahan Fitoplankton

Komposisi dan kelimpahan jenis fitoplankton yang didapat berkisar antara 30-185 sel/L. Kelimpahan rata-rata tertinggi fitoplankton didapatkan pada pukul 14.00 pada

kedalaman 5m sebesar 185 sel/L. Tingginya kelimpahan fitoplankton pada pukul dan kedalaman tersebut disebabkan oleh tingkat intensitas cahaya yang optimal yang menyebabkan pemanfaatan cahaya yang lebih baik oleh fitoplankton. Ruttner (1973) menyatakan bahwa ketersediaan cahaya dalam jumlah yang lebih banyak menyebabkan fitoplankton lebih aktif melakukan proses fotosintesis demikian juga sebaliknya, karenanya laju produksi bergantung pada besarnya cahaya yang masuk dalam suatu perairan. Kelimpahan rata-rata terendah terukur di kedalaman 15m sebesar 30 sel/L pada pukul 16.00. Rendahnya kelimpahan fitoplankton pada waktu dan kedalaman ini disebabkan penurunan intensitas cahaya dimana pada jam ini telah memasuki tahap peredupan atau dengan kata lain telah melewati fase optimal.

Hasil analisis (ANOVA) *one-way* menunjukkan bahwa pada pukul 06.00 dan pukul 08.00 distribusi kelimpahan fitoplankton tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan. Dengan kata lain distribusi kelimpahan fitoplankton pada jam ini cenderung homogen atau merata di tiap kedalaman yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan karena rendahnya intensitas cahaya pada jam ini sehingga pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton di setiap kolom perairan dapat dianggap sama. Nybakken (1988) menjelaskan bahwa fotosintesis oleh fitoplankton bergantung pada adanya cahaya, dimana laju fotosintesis akan tinggi bila tingkat intensitas cahaya tinggi dan menurun bila intensitas cahaya menurun.

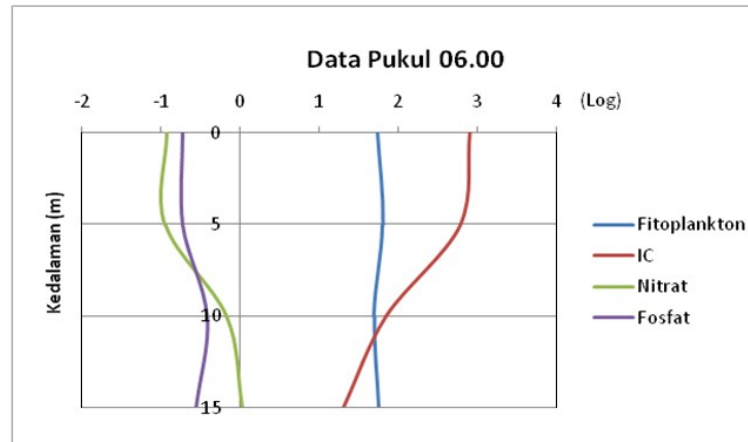
Pada pukul 10.00 distribusi kelimpahan fitoplankton berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan. Hasil uji beda rata-rata (*Tukey HSD*) menghasilkan dua kelompok rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton dimana kelompok 1 secara berurut yaitu kedalaman 10, 0 dan 5m, sementara kelompok 2 kedalaman 5 dan 15m. Tingginya rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton pada kelompok 2 khususnya pada kedalaman 15 m disebabkan karena meningkatnya konsentrasi nutrisi khususnya fosfat pada kedalaman tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Brown *et al.* (1989) nutrisi memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman. Pada pukul 12.00 distribusi kelimpahan fitoplankton sangat berbeda nyata ( $p < 0.01$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan dengan nilai signifikan 0.000. Hasil uji beda rata-rata (*Tukey HSD*) menghasilkan dua kelompok rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton dimana kelompok 1 secara berurut yaitu kedalaman 15 dan 0m, sementara kelompok 2 kedalaman 5 dan 10m. Tingginya rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton pada kelompok 2 yaitu pada kedalaman 5 dan 10m disebabkan intensitas cahaya pada kedalaman tersebut mencapai titik optimal, sementara intensitas cahaya pada kedalaman 0m atau permukaan sangat tinggi, dengan demikian rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton ditemukan melimpah pada kedalaman 5 dan 10m. Begitu pula diperlihatkan pada pukul 14.00 dimana distribusi kelimpahan fitoplankton sangat berbeda nyata ( $p < 0.01$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan dengan nilai signifikan 0.001. Hasil uji beda rata-rata (*Tukey HSD*) menghasilkan dua kelompok rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton dimana kelompok 1 secara berurut yaitu kedalaman 15 dan 10m, sementara kelompok 2 kedalaman 0 dan 5m. Tingginya rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton pada kelompok 2 yaitu pada kedalaman 0 dan 5m disebabkan karena intensitas cahaya mengalami penurunan setelah melewati titik optimalnya pada pukul 12.00, menyebabkan distribusi kelimpahan fitoplankton bergeser ke atas yaitu pada kedalaman 0,5 dan 5m, Nybakken (1988) menyatakan bahwa fitoplankton yang produktif cenderung diemukan di lapisan-lapisan air teratas dimana intensitas cahaya cukup bagi berlangsungnya fotosintesis.

Kemudian pada pukul 16.00 menunjukkan distribusi kelimpahan fitoplankton berbeda nyata ( $p < 0.05$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan. Hasil uji beda rata-rata (*Tukey HSD*) menghasilkan dua kelompok rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton dimana kelompok 1 secara berurut yaitu kedalaman 15, 0 dan 10m, sementara kelompok 2 kedalaman 10 dan 5m. Tingginya rata-rata distribusi kelimpahan fitoplankton pada kelompok 2 yaitu pada kedalaman 10 dan 5m disebabkan karena tingkat intensitas cahaya masih dalam ketersediaan yang cukup bagi berlangsungnya proses fotosintesis. Selanjutnya pada pukul 18.00 menunjukkan distribusi kelimpahan fitoplankton tidak berbeda nyata ( $p > 0.05$ ) pada setiap kedalaman yang telah ditentukan. Dengan kata lain distribusi kelimpahan fitoplankton pada pukul ini cenderung homogen atau merata di tiap kedalaman yang telah ditentukan. Hal ini disebabkan karena rendahnya intensitas cahaya dimana diketahui pada jam ini tingkat intensitas cahaya telah melewati tahap optimal atau dapat dikatakan juga telah memasuki tahap peredupan sehingga mempengaruhi distribusi kelimpahan fitoplankton di kolom perairan. Seperti yang



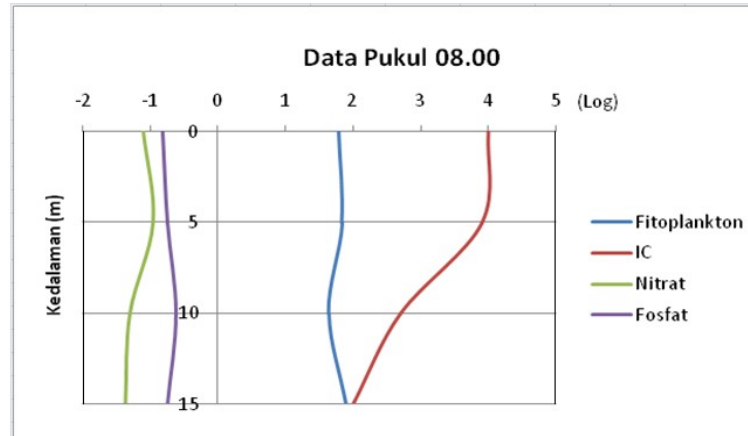
dikatakan oleh Kishino (1994), laju pertumbuhan maksimum fitoplankton akan mengalami penurunan bila perairan berada pada kondisi ketersediaan cahaya yang rendah.

**6. Hubungan antara Kelimpahan Fitoplankton dengan Intensitas Cahaya dan Nutrien**  
**Hasil penelitian menunjukkan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan intensitas cahaya dan nutrien sebagai berikut:**



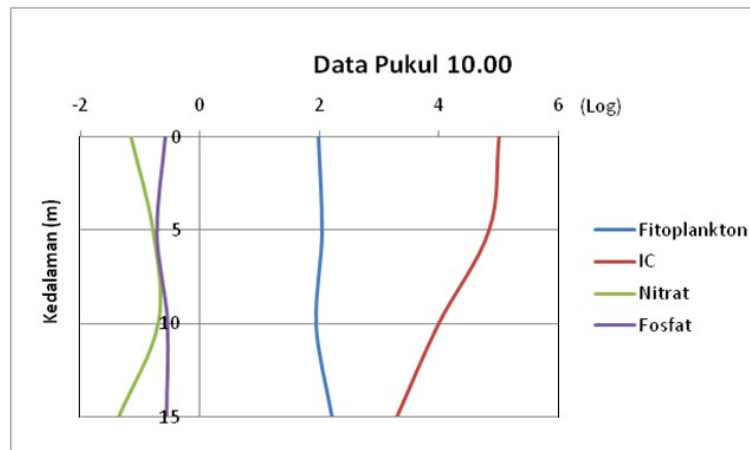
**Gambar 10. Grafik Data Pukul 06.00**

Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation*, menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan cahaya, nitrat dan fosfat berturut-turut adalah 0,099, -0,050, dan -0,174. Keseluruhan nilai korelasi ini digolongkan ke dalam korelasi yang sangat lemah dalam artian bahwa perubahan kelimpahan fitoplankton kurang dipengaruhi oleh ketiga parameter lingkungan yang dimaksud.



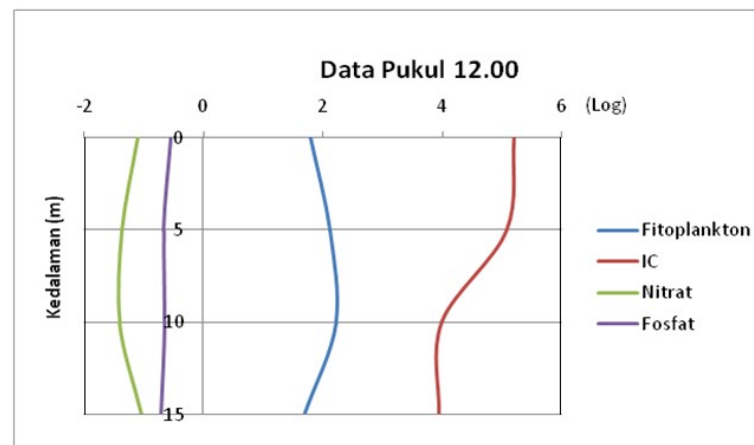
**Gambar 11. Grafik Data Pukul 08.00**

Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa korelasi antara kelimpahan fitoplankton dengan nitrat dan fosfat lebih kuat (0,207 dan -0,442) dibandingkan dengan cahaya (0,075), dengan nilai korelasi yang tergolong ke dalam korelasi yang cukup kuat.



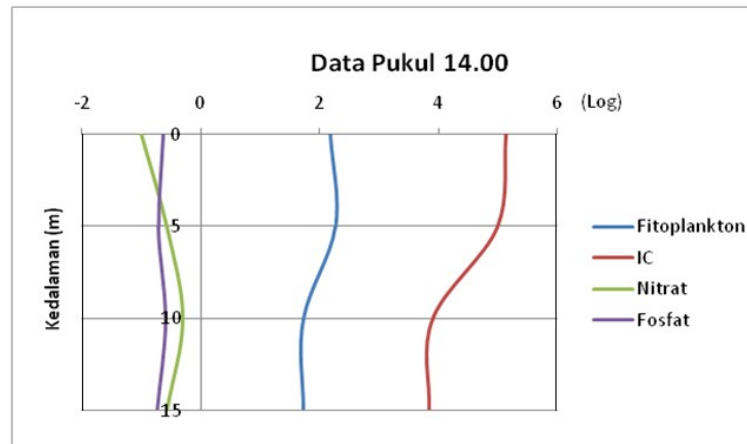
Gambar 12. Grafik Data Pukul 10.00

Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan berbagai parameter lingkungan yaitu cahaya, nitrat dan fosfat berturut-turut adalah -0.417, -0.341 dan -0.026. Dari nilai-nilai tersebut khususnya intensitas cahaya tergolong ke dalam korelasi cukup kuat. Hubungan ini terjadi sebab pada jam itu intensitas cahaya semakin besar masuk ke dalam perairan dan mulai memasuki tahap optimal sehingga cahaya menjadi dominan seiring dengan semakin besarnya cahaya yang masuk ke dalam kolom perairan, seperti yang terlihat pada Gambar 12.



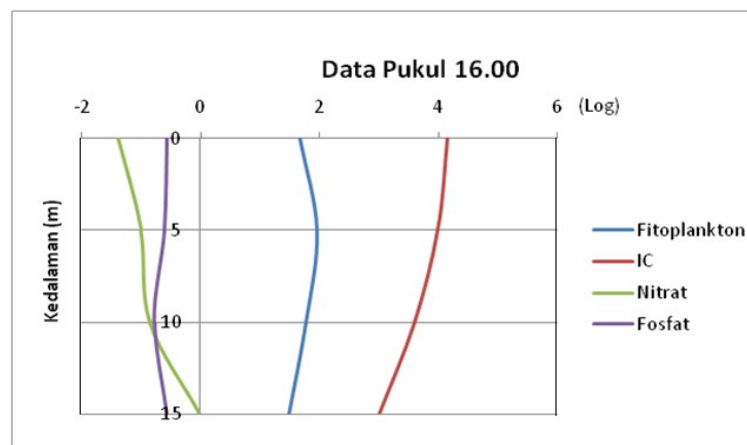
Gambar 13. Grafik Data Pukul 12.00

Hasil analisis korelasi pukul 12.00 dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan cahaya, nitrat dan fosfat berturut-turut adalah -0.211, -0.683 dan -0.083. Dari nilai korelasi tersebut diperlihatkan bahwa nitrat memiliki pengaruh yang lebih kuat terhadap kelimpahan fitoplankton. Hasil analisis di atas menunjukkan bahwa cahaya menjadi tidak dominan pengaruhnya jika dibandingkan dengan nutrisi khususnya nitrat. Hal ini terjadi karena pada jam ini intensitas cahaya mencapai titik maksimal sehingga cahaya menjadi hampir merata di kolom perairan. Kondisi cahaya seperti itu menyebabkan fitoplankton jenuh dalam menyerap intensitas cahaya, dengan demikian nutrisi khususnya nitrat menjadi parameter kunci dalam perubahan kelimpahan fitoplankton. Dengan kata lain, jika cahaya banyak tersedia dalam kolom air seperti pada pukul 12.00 maka fitoplankton akan jauh lebih banyak menyerap nitrat dibandingkan dengan fosfat.



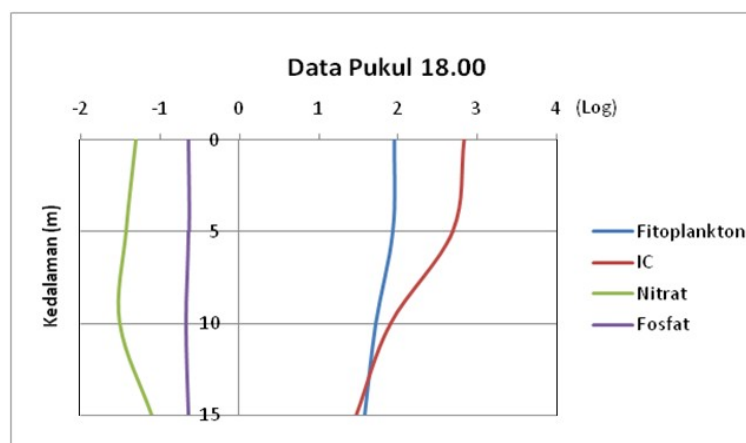
Gambar 14. Grafik Data Pukul 14.00

Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan cahaya adalah sangat kuat (0,835), sementara itu korelasi dengan nitrat dan fosfat berturut-turut adalah -0,300 dan -0,136 jauh lebih rendah jika dibandingkan korelasi dengan cahaya. Didapatkan nilai korelasi intensitas cahaya yang tinggi pada pukul 14.00 disebabkan intensitas cahaya mengalami penurunan menuju pada kondisi optimal tidak seperti pada pengamatan pukul 12.00. Dengan kata lain bahwa peran cahaya mengalami penurunan setelah melewati titik maksimalnya pada pukul 12.00.



Gambar 15. Grafik Data Pukul 16.00

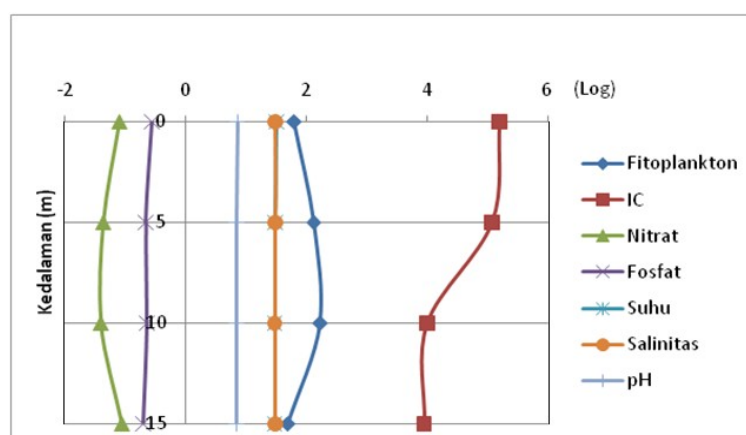
Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan nitrat adalah cukup kuat dengan nilai korelasi sebesar -0,411. Sementara itu dari hasil korelasi fitoplankton dengan cahaya dan fosfat dengan nilai korelasi berturut-turut adalah 0,351 dan -0,193 jauh lebih rendah jika dibandingkan korelasi dengan nitrat. Hal ini memperlihatkan bahwa nitrat memiliki nilai korelasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan cahaya walaupun dari Gambar 18 pola kelimpahan fitoplankton cenderung sama dengan pola cahaya. Hal ini terjadi karena ketersediaan cahaya pada kolom air semakin mengalami penurunan sehingga pengaruhnya menjadi tidak sedominan pada saat pengamatan jam sebelumnya seperti pada pukul 14.00. Dengan demikian sangat logis jika nutrisi khususnya nitrat menjadi parameter paling kuat dalam menentukan perubahan kelimpahan fitoplankton jika dibandingkan dengan cahaya pada pengamatan pukul 16.00.



Gambar 16. Grafik Data Pukul 18.00

Hasil analisis korelasi dengan menggunakan *Pearson correlation* menunjukkan bahwa hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan berbagai parameter lingkungan yaitu cahaya, nitrat dan fosfat berturut-turut adalah 0,613, -0,175 dan 0,078. Dari nilai-nilai tersebut terlihat bahwa cahaya menjadi parameter yang memiliki nilai korelasi lebih tinggi dan digolongkan dalam korelasi yang kuat dibandingkan nitrat dan fosfat. Hal ini terjadi karena bukan karena intensitas cahaya yang membesar tetapi konsentrasi nitrat dan fosfat yang rendah yang menyebabkan peran cahaya menjadi lebih tinggi dibandingkan kedua parameter lainnya.

Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa secara umum perubahan kelimpahan fitoplankton di setiap kedalaman dan waktu pengamatan lebih dipengaruhi oleh cahaya jika dibandingkan dengan nitrat dan fosfat. Terjadinya perbedaan distribusi kelimpahan fitoplankton di setiap kedalaman dan waktu pengamatan diakibatkan karena adanya perbedaan intensitas cahaya. Hal ini sejalan dengan Nybakken (1988) yang menyatakan bahwa aktivitas fitoplankton jelas sangat bergantung pada adanya cahaya seperti pada proses fotosintesis di mana laju fotosintesis akan tinggi bila tingkat intensitas cahaya tinggi dan menurun bila intensitas cahaya menurun. Diketahui bahwa fitoplankton yang produktif dapat dijumpai di lapisan-lapisan air teratas dimana intensitas cahaya cukup bagi berlangsungnya fotosintesis, sedangkan Darjamuni (2003) menyatakan bahwa nitrogen memegang peranan kritis dalam siklus organik dalam menghasilkan asam amino yang membentuk protein, selanjutnya Brown *et al.* (1989) menjelaskan bahwa nutrisi memiliki konsentrasi rendah dan berubah-ubah pada permukaan laut dan konsentrasinya akan meningkat dengan bertambahnya kedalaman serta akan mencapai konsentrasi maksimum pada kedalaman 500-1500 m.



Gambar 17. Grafik Hubungan Faktor Fisika Kimia dengan Kelimpahan Fitoplankton, Intensitas Cahaya dan Nutrien pada Pengukuran Pukul 12.00.

Disisi lain, faktor fisika kimia dapat mempengaruhi distribusi kelimpahan fitoplankton seperti suhu yang optimal dapat mempengaruhi kehidupan fitoplankton dimana enzim-enzim yang bekerja dalam proses fotosintesis hanya dapat bekerja pada suhu yang optimal. Umumnya laju fotosintesis meningkat seiring dengan meningkatnya suhu hingga batas toleransi enzim. Selanjutnya, salinitas juga merupakan salah satu parameter perairan yang berpengaruh pada fitoplankton. Kaswadi *dkk.* (1993) variasi salinitas mempengaruhi laju fotosintesis terutama di daerah estuaria khususnya pada fitoplankton yang bisa bertahan pada batasan salinitas yang kecil (stenohalin). Sementara pH merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas perairan. Sebagai contoh, jika nilai pH laut bersifat asam berarti kandungan oksigen terlarut di laut akan rendah, hal ini berdampak terhadap aktivitas mikroorganisme dalam proses dekomposisi bahan organik. Sehingga perairan dengan pH yang produktif dapat mendukung pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.

### Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian yang dilakukan di perairan Pulau Barrang Lompo diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan distribusi kelimpahan fitoplankton secara temporal di setiap kedalaman yang telah ditentukan secara umum dipengaruhi oleh perbedaan intensitas cahaya yang masuk dalam kolom perairan, sehingga menyebabkan komposisi dan kelimpahan jenis fitoplankton di perairan Pulau Barrang Lompo berbeda-beda menurut waktu dan kedalaman yang diamati.
2. Keeratan hubungan antara kelimpahan fitoplankton dengan intensitas cahaya didapatkan terkuat pada pukul 14.00, sedangkan dengan nutrisi khususnya nitrat didapatkan terkuat pada pukul 12.00.

Disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai distribusi kelimpahan fitoplankton di beberapa titik dengan lokasi yang berbeda.

### Daftar Pustaka

- APHA. 1992. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 4<sup>th</sup> edition. American Public Health Association, Washington DC.
- Basmi, H.J. 1999. *Planktonologi : Bioekologi Plankton Algae*. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Brown, J., A. Colling., D. Park., J. Phillips., D. Rothery and J. Wright. 1989. *Waves, Tides and Shallow-Water Processes*. Pergamon Press, Oxford England.
- Darjamuni, 2003. *Siklus Nitrogen Di Laut*. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir Dan Lautan Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Davis, C.C. 1955. *The Marine And Fresh-Water Plankton*. Associate Professor Of Biology Western Reserve University. Michigan State University Press : Chicago.
- Kaswaji, R. F., F. Wijaya dan Y. Wardiatno. 1993. Produktifitas Primer dan Laju Pertumbuhan Fitoplankton di Perairan Pantai Bekasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia* 1;2. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Perikanan, Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Bogor.
- Kirk, J.T.O. 1994. *Light And Photosynthesis In Aquatic Ecosystems*. 2<sup>nd</sup> Edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kishino, M. 1994. *Interrelationships Between Light And Phytoplankton In The Sea in Ocean Optics*. Oxford University Press, New York.
- Muhiddin.,A.H. 2008. Model Sifat Optik Perairan Pulau BarrangLompo, Kepulauan Spermonde, Sulawesi Selatan. *Buletin Penelitian LPPM Unhas* 7:12-33, Edisi Khusus. Makassar.
- Muhiddin.,A.H; Jaya.,I; Sidauruk., P. 2003. Sifat Optik Muara Sungai Cimandiri Teluk Pelabuhan Ratu dan Hubungannya dengan sebaran Klorofil-a, Bahan Organik

Tersuspensi, Total Padatan Tersuspensi dan Kekeruhan. Maritek.3(2),13-33, Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan IPB. Bogor.

Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Gramedia : Jakarta.

Patterson, D.J and Burford, M. A. 2001. *A Guide To The Protozoa Of Aquaculture Ponds*. CSIRO Publishing : Australia.

Perry, M. J. 1994. Measurement of Phytoplankton Absorption Other Than per unit of Chlorophyll-a. Oxford University Press, New York.

Riley, G. A., dan R. Skirrow. 1975. The Plankton Estuaria. In G. H. Lauff. Estuaries AAAS. Washington DC.

Ruttner, F. 1973. Fundamental of Limnology. 3<sup>rd</sup> Edition. University of Toronto Press, Toronto Canada.

Schwoerbel, J. 1987. Handbook of Limnology. Ellis Horwood John Willey and Sons, Chichester, New York.

Stafford, C. 1999. *A Guide To Phytoplankton Of Aquaculture Ponds*. The State Of Queensland, Department Of Primary Industries : Brisbane

Tett, P. 1990. The Photic Zone. In Light And Life In The Sea. Cambridge University Press, Cambridge.

Tomas, C.R. 1997. *Identifying Marine Phytoplankton*. Florida Marine Research Institute. Academic Press : Florida.

#### Ucapan Terima Kasih

Diucapkan terima kasih kepada Dr.Ir.Rahmadi Tambaru.,MSi yang telah membantu mereview tulisan ini, kepada saudara Rahmat dan Hasrul, mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Unhas yang telah membantu pelaksanaan pengukuran dilapangan dan kepada Jurusan Ilmu Kelautan yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.